

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Patent Gazette

(11) Publication number: Japanese Published Patent

Application 2001-209944

(43) Date of publication of application: August 3, 2001

(51) Int.Cl.⁷ G11B 7/0055

(54) Title of Invention: METHOD FOR ERASING DATA OF OPTICAL DISK

(21) Application No. 2000-16091

(22) Application date: January 25, 2000

(72) Inventor: Michihiko Iida Sony Corporation

7-35 Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku TOKYO JAPAN

(72) Inventor: Tetsuji Kawashima Sony Corporation

7-35 Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku TOKYO JAPAN

(72) Inventor: Osamu Udagawa Sony Corporation

7-35 Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku TOKYO JAPAN

(72) Inventor: Shigeki Tsukatani Sony Corporation

7-35 Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku TOKYO JAPAN

(72) Inventor: Haruyuki Tamura Sony Corporation

7-35 Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku TOKYO JAPAN

(71) Applicant: Sony Corporation 7-35 Kitashinagawa 6-chome

Shinagawa-ku TOKYO JAPAN

(74) Attorney: Patent Attorney Hidemori Matsuguma

(57). [Abstract]

[Object] To provide a method for erasing data of an optical disk, by which the data recorded on the optical disk that allows just one time of writing of data can be surely erased.

[Construction] The desired data recording area of the optical disk that allows just one time of writing of data is irradiated with a laser beam having power exceeding the power in reproduction, so that the data recorded in the desired data recording area is erased.

[Claims]

[Claim 1] An optical disk data erasing method for erasing data recorded in a desired data recording area of an optical disk that allows just one time of writing of data, by irradiating the desired data recording area with a laser beam having power exceeding the power in reproduction.

[Claim 2] The optical disk data erasing method as defined in Claim 1, wherein at least absolute address data, among the data recorded in the desired data recording area, is not erased.

[Claim 3] The optical disk data erasing method as defined in Claim 1, wherein at least a sub-coding including absolute address data, among the data recorded in the desired data recording area, is not erased.

[Claim 4] The optical disk data erasing method as defined in

Claim 1, wherein the laser beam having power exceeding the power in reproduction is a pulse laser beam of a fixed or random pattern.

[Detailed Descriptions of the Invention]

[0001]

[Applicable Field in the Industry]

The present invention relates to a method for erasing data of an optical disk that allows just one time of writing of data.

[0002]

[Prior Art]

Conventionally, in order to erase data recorded in a data recording area of an optical disk that allows just one time of writing of data, data in a FAT (File Allocation Table) (an area for recording and managing a use condition of a file on the disk) of the optical disk or in a file management area similar to the above has been rewritten.

[0003]

[Problems to be solved by the invention]

In the conventional erasing method, data itself which is recorded in the data recording area is not erased, whereby the recorded data can be read, resulting in unsure confidentiality.

[0004]

The present invention is made to solve the above-mentioned problem and has for its object to provide a method for erasing data of an optical disk, by which the recorded data of the

optical disk that allows just one time of writing of data can be surely erased.

[0005]

[Measures to Solve the Problems]

A first aspect of the invention relates to an optical disk data erasing method for erasing recorded data in a desired data recording area of an optical disk that allows just one time of writing of data, by irradiating the desired data recording area with a laser beam having power exceeding the power in reproduction.

[0006]

According to the first aspect of the invention, the data in the desired data recording area of the optical disk that allows just one time of writing of data can be surely erased, resulting in sure confidentiality.

[0007]

A second aspect of the invention relates to the optical disk data erasing method of the first aspect, wherein at least absolute address data, among the data recorded in the desired data recording area, is not erased.

[0008]

A third aspect of the invention relates to the optical disk data erasing method of the first aspect, wherein at least a sub-coding including absolute address data, among the data recorded in the desired data recording area, is not erased.

[0009]

A fourth aspect of the invention relates to the optical disk data erasing method of the first aspect, wherein the laser beam having power exceeding the power in reproduction is a pulse laser beam of a fixed or random pattern.

[0010]

[Embodiment]

Hereinafter, an embodiment of an optical disk data erasing method according to the present invention will be described in detail with reference to drawings. First, the structure of an optical disk recording and reproduction apparatus (an optical disk writing and reading apparatus) which erases data of an optical disk will be described with reference to figure 2. In this example, the optical disk recording and reproduction apparatus has mostly the same structure as the structure of a conventional CD-R writer.

[0011]

Numeral 1 denotes an optical disk that allows just one time of writing of data, which is a CD-R here, while a DVD-R may be also employed. Here, "CD" is an abbreviated expression of a Compact Disk, and "DVD" is an abbreviated expression of a Digital Versatile Disk. Data is already recorded on this optical disk 1.

[0012]

Numeral 2 denotes a spindle motor for driving the optical disk 1 to rotate, which is driven by a spindle driver 3. Numeral 4 denotes an optical head, which has a laser diode (not shown) as

a laser light source therein, brings a laser beam from the laser diode into a focus on the recording surface of the optical disk 1 by an object lens (not shown), and is provided with, for example, a 4-division photo-detector (not shown) that receives the laser beam reflected at the optical disk 1 at the reproduction.

[0013]

Numeral 5 denotes a 2-axis actuator for driving the optical head 4 for focusing and tracking. The 2-axis actuator 5 is driven by a 2-axis actuator driver 6. Numeral 7 denotes a thread motor for moving the optical head 4 attached to the 2-axis actuator 5 in the direction of the radius of the optical disk 1. The thread motor 7 is driven by a thread driver 8.

[0014]

Data recorded on the optical disk 1 is reproduced (read) by the optical head 4, the reproduced data (radio-frequency signal) is supplied to a radio-frequency amplifier 10 to be amplified, the amplified radio-frequency signal (RF signal) (EFM signal) is supplied to a PLL circuit 12 in an RF processor 11, a clock signal is extracted from the PLL circuit 12, and the clock signal is supplied to a counter 17 provided in a CPU 16 and counted. The RF signal from the PLL circuit 12 is supplied to a synchronization detector 13. A frame synchronization signal and interruption signal detected by the synchronization detector 13 are supplied to the CPU 16.

[0015]

The RF signal from the synchronization detector 13 is supplied to an encoder/decoder 18, where the RF signal is subjected to EFM demodulation (14-8 conversion), CIRC (Cross Interleave · Read Solomon · Code) decoding, ECC (Error Correction Code) decoding, and the like, and the decoded RF signal is supplied to a host computer 20 through an interface 19. The encoder/decoder 18 and the interface 19 are controlled by the CPU 16.

[0016]

A tracking error signal (push-pull signal) from the photo-detector of the optical head 4 is supplied to an ATIP (Absolute Time in Pre-groove) decoder 15 to be decoded, and an interruption signal synchronized with the ATIP and a decoded address signal, which are obtained by the decoder 15, are supplied to the CPU 16. The pre-groove of the ATIP is a wobble pre-groove indicating an absolute address.

[0017]

A servo error signal (tracking error signal, focusing error signal, threading error signal, and spindle rotation error signal) is supplied from the RF amplifier 10 to a servo circuit 9. A tracking driving signal and focusing driving signal from the servo circuit 9 are supplied to the 2-axis actuator driver 6. A thread driving signal from the servo circuit 9 is supplied to the thread driver 8. A spindle driving signal from the servo circuit 9 is supplied to the spindle driver 3.

[0018]

In order to entirely erase data recorded on the optical disk 1, laser power of the laser diode of the optical head 4 is increased, that is, increased to exceed the power in reproduction, for example, to be over the power in recording (power in writing), the laser beam from the laser diode is converged by the object lens and applied to the recording surface of the optical disk 1, and the optical head 4 is gradually moved from the inner circumference side to the outer circumference side in the direction of the radius of the optical disk 1.

[0019]

However, in the case where data of the optical disk 1 is erased partially, when the absolute address is erased too, it is feared that the data recorded on the optical disk 1 cannot be reproduced selectively.

[0020]

Figure 4 illustrates a frame format of a compact disk. A frame comprises 588 channel-bits, in which a 24-bit frame synchronization signal is provided at the beginning portion and a 14-bit sub-coding is subsequently provided. In the sub-coding, 1 bit of P, Q, R, S, T, U, V, and W are provided. At the rest portion of the frame, right and left sound data and parities are provided.

[0021]

98 pieces of frame of sub-coding in figure 4 compose a sub-

coding frame shown in figure 5. In the sub-coding, 98×8 bits compose a block. Of a block, $P_1 \sim P_{96}$ and $Q_1 \sim Q_{96}$ are used for an access. $P_1 \sim P_{96}$ are used for a pause between music and $Q_1 \sim Q_{96}$ are used for finer control. $Q_1 \sim Q_{96}$ comprise a 4-bit control bit, a 4-bit address bit, a 72-bit data bit, and a 16-bit CRC. The 72-bit data bit comprises an 8-bit movement number, an 8-bit index X, a 24-bit elapsed time in the movement {8 bits of MIN (minute), SEC (second), and FRAME (frame number)}, an 8-bit pause, and a 24-bit absolute time {8 bits of AMIN (minute), ASEC (second), and AFRAME (frame number)}. The absolute time is an absolute address. $R_1 \sim R_{96}$ and $W_1 \sim W_{96}$ are used for character display in a still picture, karaoke, or the like.

[0022]

In order not to erase the absolute address, substantially not to erase the sub-coding including the absolute address, in each of 96 frames in the sub-coding frame, the center portion of each of the frame is erased. The center portion is a writing range (recorded data erasing range) from Ath clock to Bth clock out of a frame of 588 channel-bits. Specifically, for example, $A = (588/4) \times 1 = 147$, and $B = (588/4) \times 3 = 441$.

[0023]

Next, a method for erasing data of the optical disk according to the embodiment of the present invention will be described with reference to a flowchart in figure 1. In step ST-1, the host computer 20 in figure 2 instructs the CPU 16 of the

optical disk recording and reproduction apparatus of a desired file of the optical disk 1, which is to be erased, through the interface 19.

[0024]

In step ST-2, the position Nth (for example N=5) sub-coding frame (See the sub-coding frame format of the compact disk in figure 5) before the head of the desired file, that is, the desired data recording area, of the optical disk 1 is accessed.

[0025]

In step ST-3, a frame synchronization signal (11T-11T) (See figures 4 and 5) is searched, and the optical disk recording and reproduction apparatus waits until Ath clock from the frame synchronization signal is passed. In the meantime, the optical disk recording and reproduction apparatus performs reading, and the laser power of the laser diode of the optical head 4 is low, that is, reading power (power in reproduction). Then, in step ST-4, since the Ath clock has been passed, the laser power of the laser diode of the optical head 4 is increased to exceed the power in reproduction, for example, to be over the writing power (power in recording) by control with the CPU 16 on the basis of the instruction of the host computer 20, the laser diode of the optical head 4 is driven by a fixed-pattern (for example 6T-pattern) or random-pattern EFM signal from an encoder in the encoder/decoder 18, and data is written on the optical disk 1 by the laser beam of the fixed or random pattern. In step ST-5, the

writing state is continued until Bth clock is passed.

[0026]

In step ST-6, when Bth clock from the synchronization signal
is passed, the laser power of the optical head 4 is reduced to the reading power (power in reproduction). Then, in step ST-7, it is judged whether the processing is performed to the last EFM frame (See figure 5) of the last sub-Q frame of the file to be erased, that is, the desired data recording area, and the processing is ended when the answer of the judgement is "YES", while the processing returns to step ST-3 when "No".

[0027]

Next, a description will be given of a method for detecting the Ath clock and the Bth clock in the frame described with respect to figure 4, with reference to figure 3. Figure 3 is a diagram specifically illustrating the structure of the PLL circuit 12 in figure 2, and hereinafter a description will be given thereof. The RF signal (EFM signal) from the RF amplifier 10 is supplied through the input terminal 25 to a binarizing circuit 26 to be binarized. The binarized signal is supplied to a phase/frequency comparison circuit 27 with an oscillation signal from a variable oscillator (voltage control type oscillator) 34, and subjected to phase/frequency comparison. The comparison output from the phase/frequency comparison circuit 27 is supplied through an operation amplifier 28 to a sampling hold circuit 29 to be sampled and then held. The sampling holding

circuit 29 comprises a sampling gate circuit 30 and a hold condenser 32. The sampling hold output from the sampling hold circuit 29 is supplied through the operation amplifier 33 to the variable oscillator 34, where the oscillation frequency is controlled.

[0028]

Then, the oscillation output from the variable oscillator 34 is supplied to the counter 17 in the CPU 16 in figure 2, where a channel clock is counted. The counter 17 is reset at the beginning of the frame in figure 4. By the way, though the channel clock is extracted by the PLL circuit 12 when the optical head 4 is in a reading state, the channel clock cannot be extracted by the PLL circuit 12 when the optical head 4 is in a writing state. Here, when the counter 17 counts the channel clock in numbers $A=147$, the laser power of the laser diode of the optical head 4 is increased to exceed the power in reproduction, for example, to be over the writing power (power in recording) by control with the CPU 16, and the gate circuit 30 of the sampling hold circuit 29 is turned ON, the oscillation frequency of the variable oscillator 34 is fixed at the previous oscillation frequency, a pseudo channel clock is generated, and the pseudo channel clock is counted by the counter 17. Then, when the counter 17 detects the clock in numbers $B=441$, the laser power of the laser diode of the optical head 4 is reduced to the reading power (power in reproduction) by control with the CPU 16.

[0029]

It is also possible that an oscillator of the same oscillation frequency (4.3218MHz) as the clock frequency of the channel clock is provided, the oscillation signal is supplied to the counter 17 to be counted, and the counter 17 is reset at the beginning of each of the frame.

[0030]

[Effect of the Invention]

According to a first aspect of the invention, there is provided an optical disk data erasing method for erasing data recorded in a desired data recording area of an optical disk that allows just one time of writing of data, by irradiating the desired data recording area with a laser beam having power exceeding the power in reproduction. Thereby, the data recorded in the desired data recording area of the optical disk that allows just one time of writing of data can be surely erased, resulting in an optical disk data erasing method which ensures preservation of confidentiality.

[0031]

According to a second aspect of the invention, in the optical disk data erasing method of the first aspect, at least absolute address data, among the data recorded in the desired data recording area, is not erased. Thereby, in addition to the effect as achieved by the first aspect of the invention, it is possible to obtain an optical disk data erasing method in which

recorded data on the optical disk that allows just one time of writing of data is not prevented from being searched and read.

[0032]

According to a third aspect of the invention, in the optical disk data erasing method of the first aspect, at least a sub-coding including absolute address data, among the data recorded in the desired data recording area, is not erased. Thereby, in addition to the effect as achieved by the first aspect of the invention, it is possible to obtain an optical disk data erasing method in which recorded data on the optical disk that allows just one time of writing of data is not prevented from being searched and read.

[0033]

According to fourth aspect of the invention, in the optical disk data erasing method of the first aspect, the laser beam having power exceeding the power in reproduction is a pulse laser beam of a fixed or random pattern. Thereby, in addition to the effect as achieved by the first aspect of the invention, it is possible to obtain an optical disk data erasing method in which a wobble pre-groove indicating an absolute address is not prevented from being read, when the wobble pre-groove is formed on the optical disk that allows just one time of writing of data.

[Brief description of the Drawings]

[Figure 1]

Figure 1 is a flowchart illustrating an erasing operation of

a method for erasing data of an optical disk according to an embodiment of the present invention.

[Figure 2]

Figure 2 is a block diagram illustrating an optical disk recording and reproduction apparatus (a writing and reading apparatus) which is applicable to the method for erasing data of the optical disk according to the embodiment of the present invention.

[Figure 3]

Figure 3 is a block diagram illustrating a specific structure of a PLL circuit of the optical disk recording and reproduction apparatus in figure 2.

[Figure 4]

Figure 4 is a diagram for explaining a frame format of a compact disk.

[Figure 5]

Figure 5 is a diagram for explaining a sub-coding frame format of the compact disk.

[Description of the Reference Numerals]

- 1...optical disk
- 4...optical head
- 5...2-axis actuator
- 10...RF amplifier
- 11...RF processor
- 12...PLL circuit

16...CPU

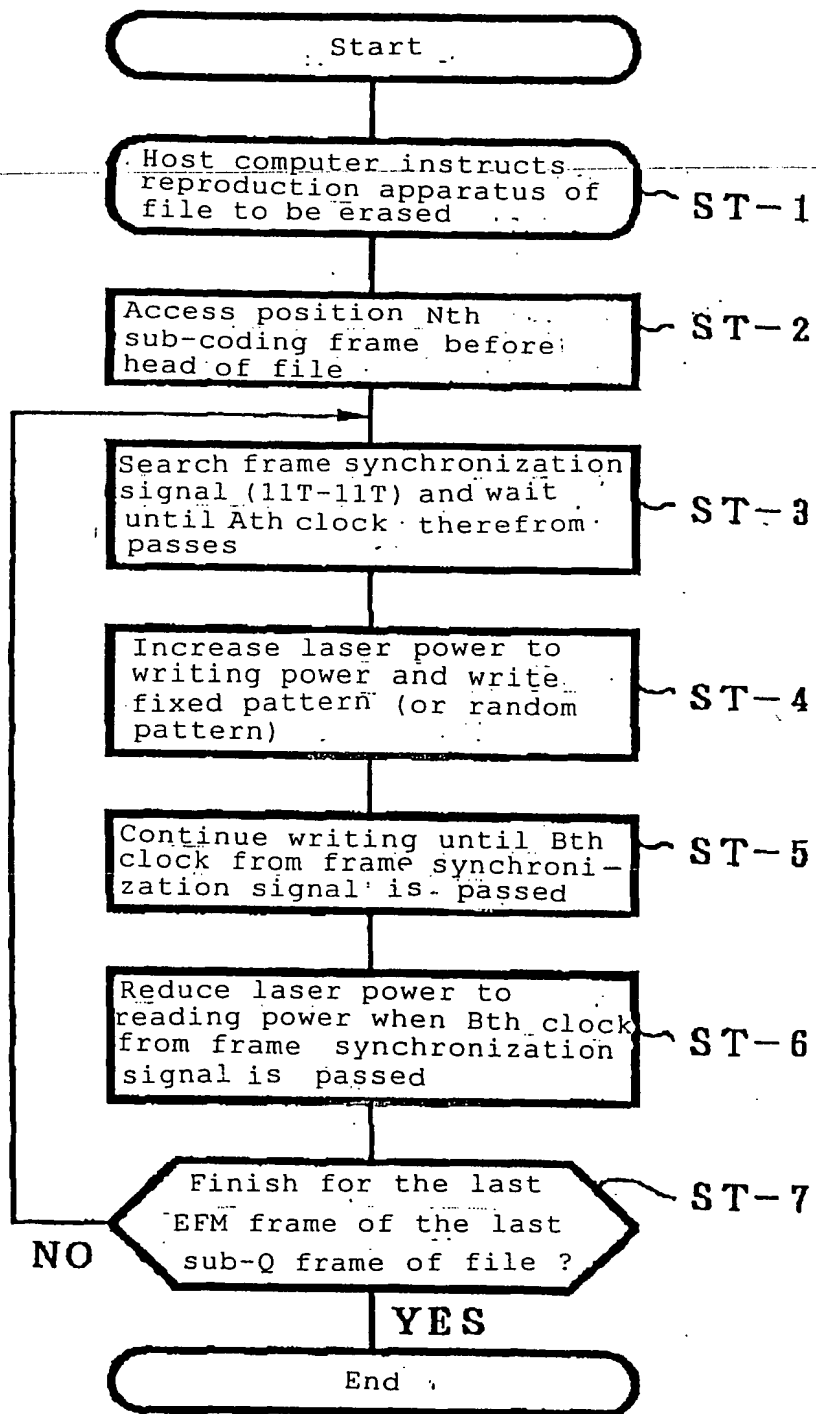
17...counter

18...encoder/decoder

19...interface

20...host computer

Fig.1



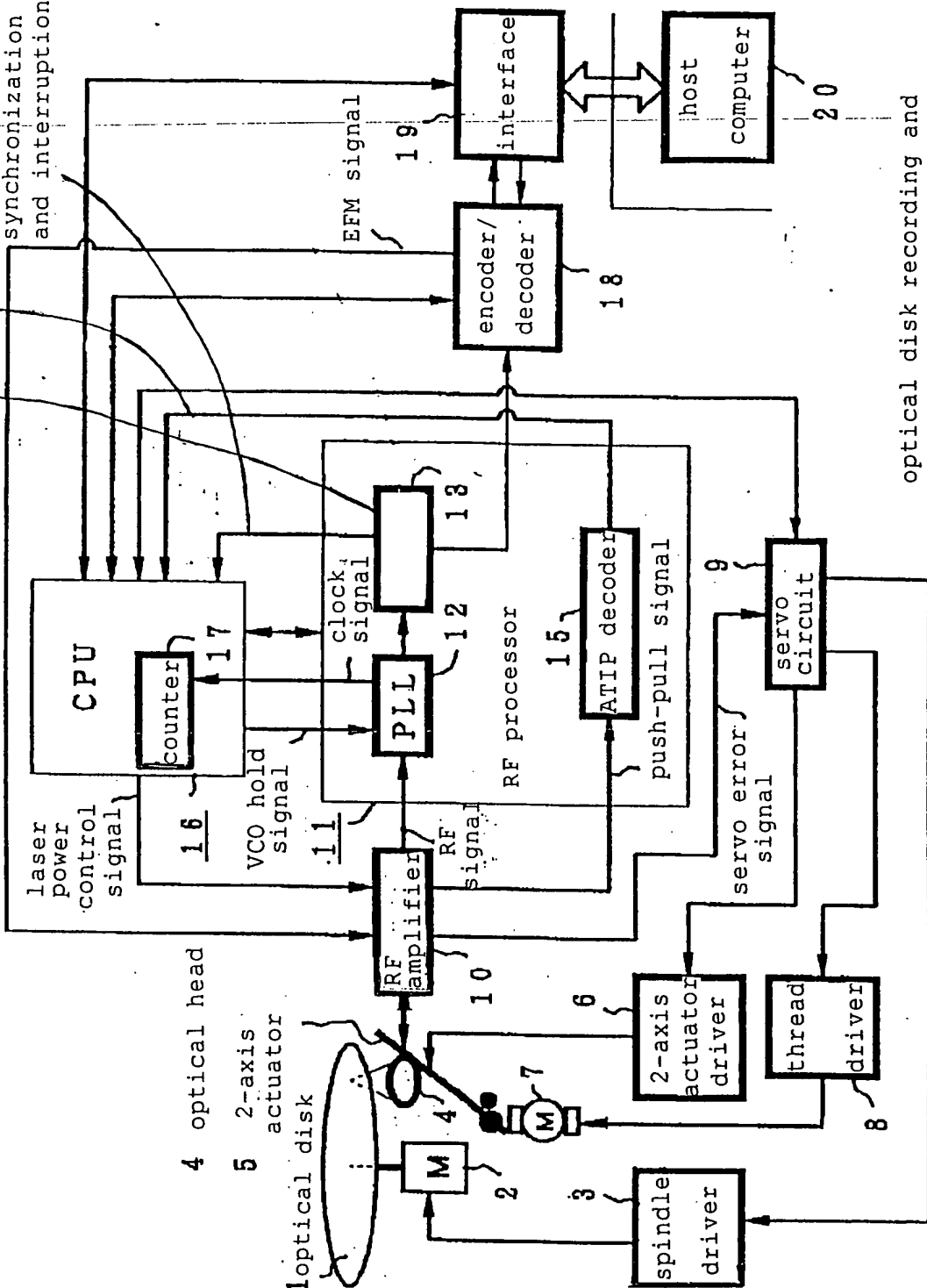
flowchart of erasing operation

interruption signal synchronized with ATIP and decoded address signal

synchronization detection

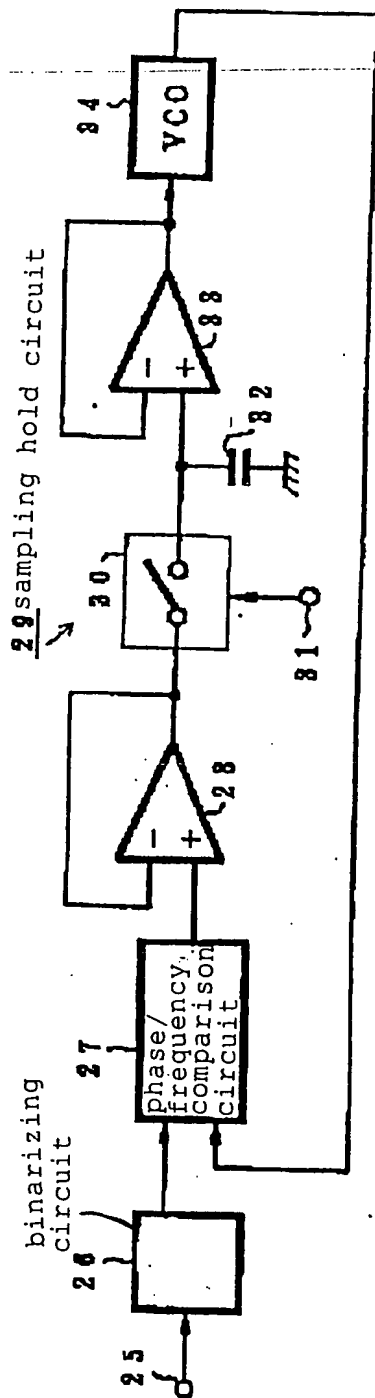
synchronization detection and interruption signal

Fig. 2



optical disk recording and reproduction apparatus

Fig.3



PLL circuit

Fig.5

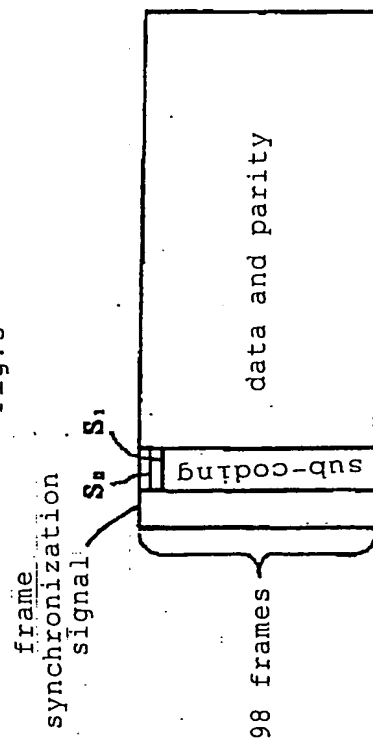
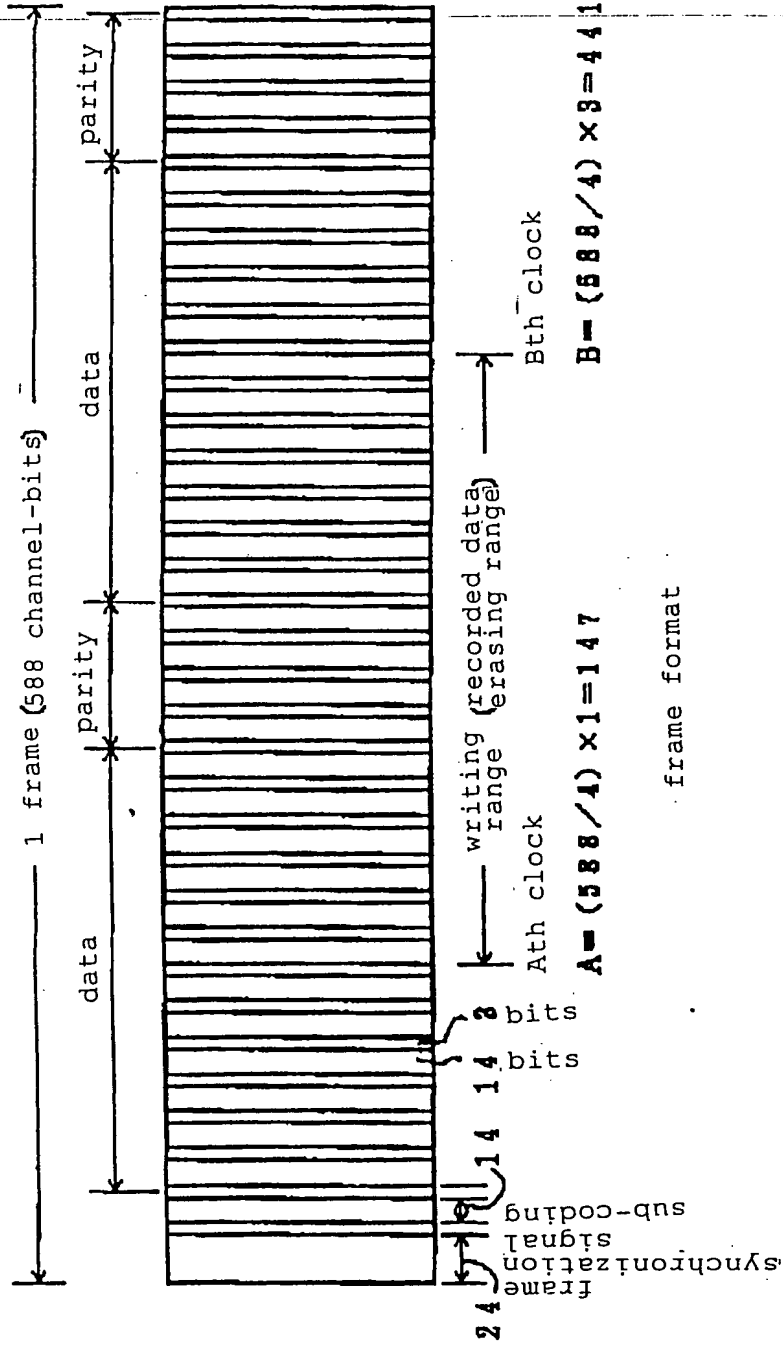


Fig. 4



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-209944

(P2001-209944A)

(43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

(51) IntCl.⁷

識別記号

F I

ページ (参考)

G 1 1 B 7/0055

G 1 1 B 7/0055

5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-16091 (P2000-16091)

(22) 出願日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 飯田 道彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社 社内

(72) 発明者 川島 哲司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社 社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

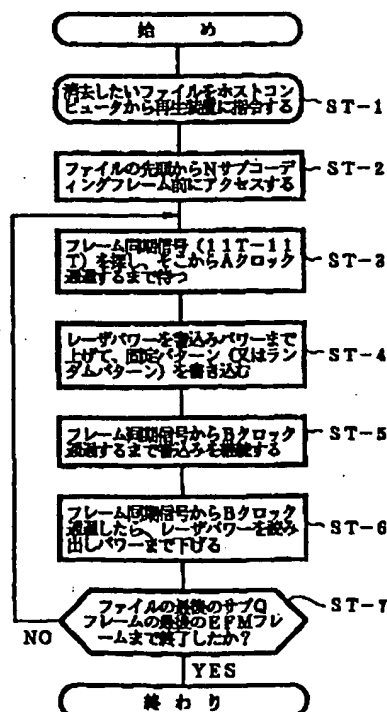
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクのデータ消去方法

(57) 【要約】

【課題】 データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの記録データを確実に消去することのできる光ディスクのデータ消去方法を提案する。

【解決手段】 データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの所望のデータ記録領域に、再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光を照射して、その所望のデータ記録領域の記録データを消去する。



消去の動作のフローチャート

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの所望のデータ記録領域に、再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光を照射して、該所望のデータ記録領域の記録データを消去することを特徴とする光ディスクのデータ消去方法。

【請求項2】 上記所望のデータ記録領域の記録データ中、少なくとも絶対アドレスデータは、消去しないようにすることを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのデータ消去方法。

【請求項3】 上記所望のデータ記録領域の記録データ中、少なくとも、絶対アドレスデータを含むサブコーディングは、消去しないようにすることを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのデータ消去方法。

【請求項4】 上記再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光は、固定又はランダムパターンパルスレーザー光であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのデータ消去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクのデータ消去方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクのデータ記録領域の記録データを消去するには、従来は、その光ディスクのFAT (File Allocation Table) (ディスク上のファイルの使用状態を記録・管理するための領域)、又は、これに類したファイル管理の領域を書き換えるようにしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の消去方法では、データ記録領域の記録データ自体は消去されてはいないので、読み出しが可能であり、機密保持が万全であるとは言えなかった。

【0004】 かかる点に鑑み、本発明は、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの記録データを確実に消去することのできる光ディスクのデータ消去方法を提案しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 第1の本発明は、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの所望のデータ記録領域に、再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光を照射して、その所望のデータ記録領域の記録データを消去するようにした光ディスクのデータ消去方法である。

【0006】 第1の本発明によれば、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの所望のデータ記録領域が確実に消去され、機密保持が確実となる。

【0007】 第2の本発明は、第1の本発明において、

所望のデータ記録領域の記録データ中、少なくとも絶対アドレスデータは、消去しないようにした光ディスクのデータ消去方法である。

【0008】 第3の本発明は、第1の本発明において、所望のデータ記録領域の記録データ中、少なくとも、絶対アドレスデータを含むサブコーディングは、消去しないようにした光ディスクのデータ消去方法である。

【0009】 第4の本発明は、第1の本発明において、再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光は、固定又はランダムパターンパルスレーザー光であるとした光ディスクのデータ消去方法である。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下に、図面を参照して、本発明の光ディスクのデータ消去方法の実施の形態を。詳細に説明する。先ず、図2を参照して、光ディスクのデータ消去を行う、光ディスク記録再生装置(光ディスク書き込み読み出し装置)の構成を説明する。この光ディスク記録再生装置は、本例では、大部分の構成が、従来のCD-Rライタ装置の構成と同様である。

【0011】 1は、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクで、ここではCD-Rであるが、DVD-Rであっても良い。ここで、CDは、コンパクトディスクの略称であり、DVDは、デジタルバーサタイルディスクの略称である。この光ディスク1には、既にデータが記録されているものとする。

【0012】 2は、光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータで、スピンドル駆動器3によって駆動される。4は光学ヘッドで、レーザー光源としてのレーザダイオード(図示せず)を内蔵し、レーザダイオードからのレーザー光を、光ディスク1の記録面に焦点を結ぶように、対物レンズ(図示せず)によって集束し得るように構成され、且つ、再生時に、光ディスク1からの反射レーザー光を受光する、例えば、4分割光検出器(図示せず)を備えている。

【0013】 5は、光学ヘッド4をフォーカシング駆動及びトラッキング駆動する2軸アクチュエータで、この2軸アクチュエータ6は2軸アクチュエータ駆動器6によって駆動される。7は、2軸アクチュエータ5に取付けられた光学ヘッド4を、光ディスク1の半径方向に移動させるためのスレッドモータで、このスレッドモータ7は、スレッド駆動器8によって駆動される。

【0014】 光学ヘッド4によって、光ディスク1に記録されているデータが再生され(読出され)、その再生データ(高周波信号)は高周波増幅器10に供給されて増幅され、その増幅された高周波信号(RF信号)(E FM信号)は、RFプロセッサ11中のPLL回路12に供給されて、これよりクロック信号が抽出され、そのクロック信号は、CPU16に設けられたカウンタ17に供給されて計数される。PLL回路12からのRF信号は、同期検出器13に供給される。同期検出器13に

よって検出されたフレーム同期信号及び割り込み信号は、CPU16に供給される。

【0015】同期検出器13よりのRF信号は、エンコーダ/デコーダ18に供給されて、そのデコーダによって、EFM復調(14-8変換)され、CIRC(クロスインターリーブ・リードソロモン・符号)デコード、ECC(誤り訂正符号)デコード等が行われた後、インターフェース19を通じて、ホストコンピュータ20に供給される。尚、エンコーダ/デコーダ18及びインターフェース19は、CPU16によって制御される。

【0016】光学ヘッド4の光検出器よりのトラッキングエラー信号(プッシュプル信号)は、ATIP(Absolute Time in Pregroove:ブリググループによる絶対時間)デコーダ15に供給されてデコードされ、このデコーダ15より得られたATIPの同期割り込み信号及びデコードされたアドレス信号が、CPU16に供給される。尚、このATIPのブリググループは、絶対アドレスを示すウォーブル・ブリググループである。

【0017】又、RF増幅器10より、サーボエラー信号(トラッキングエラー信号、フォーカシングエラー信号、スレディングエラー信号、スピンドル回転エラー信号)がサーボ回路9に供給される。サーボ回路9からのトラッキング駆動信号及びフォーカシング駆動信号は、2軸アクチュエータ6に供給される。サーボ回路9からのスレッド駆動信号は、スレッド駆動器8に供給される。サーボ回路9からのスピンドル駆動信号は、スピンドル駆動器3に供給される。

【0018】さて、光ディスク1に記録されているデータを全部消去するには、光学ヘッド4におけるレーザーダイオードのレーザーパワーを高く、即ち、再生時のパワーを超えるように高く、例えば、記録時のパワー以上(書き込みパワー以上)にして、そのレーザーダイオードからのレーザー光を対物レンズで集束して、光ディスク1の記録面に照射せしめ、スレッドモータ7によって、光学ヘッド4を、光ディスク1の半径方向において、内周側から外周側へと徐々に移動させれば良い。

【0019】しかし、光ディスク1を部分的に消去する場合は、絶対アドレスまでも消去してしまうと、光ディスク1に記録されているデータを選択して再生することができなくなるおそれがある。

【0020】図4は、コンパクトディスクにおけるフレームフォーマットを示す。1フレームは588チャンネルビットからなり、その始めの部分に24ビットのフレーム同期信号が設けられ、その次に、14ビットのサブコーディングが設けられている。サブコーディング内には、それぞれ1ビットのP、Q、R、S、T、U、V、Wが設けられている。1フレームの残りの部分には、左及び右の音声データ及びパリティが設けられている。

【0021】サブコーディングは、図4のフレームが98個集まって、図5に示すサブコーディングフレームを

構成している。そして、サブコーディングとしては、 98×8 ビットで、1つのブロックを構成している。そして、そのうちの $P_1 \sim P_{96}$ と、 $Q_1 \sim Q_{96}$ とが、アクセスのために使用される。 $P_1 \sim P_{96}$ は、音楽と音楽の間のポーズ)に使用され、 $Q_1 \sim Q_{96}$ はより細かな制御のために使用される。 $Q_1 \sim Q_{96}$ は、4ビットのコントロールビット、4ビットのアドレスビット、72ビットのデータビット、16ビットのCRCからなる。72ビットのデータビットは、8ビットの楽章番号、8ビットのインデックスX、24ビットの楽章内の経過時間(それぞれ8ビットのMIN(分)、SEC(秒)、FRAME(フレーム番号))、8ビットのポーズ、24ビットの絶対時間(それぞれ8ビットのAMIN(分)、ASEC(秒)、AFRAME(フレーム番号))から構成される。この絶対時間が絶対アドレスである。尚、 $R_1 \sim R_{96}$ 乃至 $W_1 \sim W_{96}$ は、静止画やカラオケの文字表示等に使用される。

【0022】そこで、サブコーディングフレーム内の96の各フレームにおいて、絶対アドレスが消去されないように、実質的には絶対アドレスを含むサブコーディングが消去されないようにするために、各フレームの中央部分を消去するようにする。その中央部分として、1フレーム588チャンネルビットのうち、Aクロック目からBクロック目までを書込み範囲(記録データ消去範囲)とする。具体的には、例えば、 $A = (588/4) \times 1 = 147$ 、 $B = (588/4) \times 3 = 441$ である。

【0023】次に、図1のフローチャートを参照して、本発明の実施の形態の光ディスクのデータ消去方法を説明する。ステップST-1では、図2のホストコンピュータ20が、インターフェース19を通じて、光ディスク1の消去したい所望のファイルを、光ディスク記録再生装置のCPU16に指令する。

【0024】ステップST-2では、光ディスク1の所望のファイル、即ち、所望のデータ記録領域の先頭からN(例えば、 $N=5$)サブコーディングフレーム(図5のコンパクトディスクのサブコーディングフレームフォーマット参照)前に(前の位置に)アクセスする。

【0025】ステップST-3では、フレーム同期信号(11T-11T)(図4及び図5参照)を探し、そこからAクロック通過するまで待つ。その間は、読み出し中で、光学ヘッド4のレーザーダイオードのレーザーパワーは、低いパワー、即ち、読み出しパワー(再生時のパワー)である。そして、ステップST-4では、Aクロックが通過したので、ホストコンピュータ20の指令に基づいて、CPU16の制御により、光学ヘッド4のレーザーダイオードのレーザーパワーを、再生時のパワーを超えるまで高くし、例えば、書き込みパワー以上(記録時のパワー以上)にまで高くして、エンコーダ/デコーダ18中のエンコーダからの、固定パターン(例

えば、6Tパターン)又はランダムパターンのEFM信号によって、光学ヘッドの4のレーザーダイオードを駆動して、固定又はランダムパターンのレーザー光によって、光ディスク1に書き込みを行う。そして、ステップST-5で、Bクロックが通過するまで、書き込み状態を継続する。

【0026】そして、ステップST-6で、フレーム同期信号からBクロック通過したら、光学ヘッド4のレーザーパワーを読み出しパワー(再生時のパワー)まで下げる。そして、ステップST-7で、消去しようとするファイル、即ち、所望のデータ記録領域の最後のサブQフレームの最後のEFMフレーム(図5参照)まで終了したか否かを判断し、YESであれば終わりとなり、NOであれば、ステップST-3に戻る。

【0027】次に、図3を参照して、図4について説明したフレーム内のA及びBクロック目の検出の仕方を説明する。図3は、図2におけるPLL回路12の構成を具体的に表したもので、以下これについて説明する。RF増幅器10よりのRF信号(EFM信号)が、入力端子25を通じて二値化回路26に供給されて二値化される。その二値化信号は、可変発振器(電圧制御形発振器)34からの発振信号と共に、位相/周波数比較回路27に供給されて、位相/周波数比較される。位相/周波数比較回路27からの比較出力は、演算増幅器28を通じて、サンプリング・ホールド回路29に供給されて、サンプリング・ホールドされる。サンプリング・ホールド回路29は、サンプリング・ゲート回路30及びホールドコンデンサ32にから構成される。そして、サンプリング・ホールド回路29のサンプリング・ホールド出力は、演算増幅器33を通じて、可変発振器34に供給されて、その発振周波数が制御される。

【0028】そして、可変発振器34の発振出力を図2のCPU16内のカウンタ17に供給して、チャンネルクロックを計数させる。このカウンタ17は、図4のフレームの開始点でリセットされる。ところで、光学ヘッド4が読み出し状態のときは、PLL回路12によって、チャンネルクロックが抽出されるが、光学ヘッド4が書き込み状態になると、PLL回路12からは、チャンネルクロックが抽出できなくなる。そこで、カウンタ17がチャンネルクロックをA=147個計数したら、CPU16の制御によって、光学ヘッド4のレーザーダイオードのレーザーパワーを再生時のパワーを超えるように、例えば、書き込みパワー以上(書き込み時のパワー以上)に高くすると共に、サンプリング・ホールド回路29のゲート回路30をオンにして、可変発振器34の発振周波数をその直前の発振周波数で固定発振させて、疑似チャンネルクロックを発生させて、それをカウンタ17に計数させる。そして、カウンタ17によって、B=441のクロックが検出されたら、CPU16の制御によって、光学ヘッド4のレーザーダイオードのレーザーパワ

ーを読み出しパワー(再生時のパワー)にまで下げるようにする。

【0029】尚、チャンネルクロックのクロック周波数と同じ発振周波数(4.3218MHz)の発振器を設け、その発振信号をカウンタ17に供給して計数せしめ、各フレームの当初において、カウンタ17をリセットするようにしても良い。

【0030】

【発明の効果】第1の本発明によれば、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの所望のデータ記録領域に、再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光を照射して、その所望のデータ記録領域の記録データを消去するようにしたので、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの所望のデータ記録領域を確実に消去することができ、機密保持が確実となる光ディスクのデータ消去方法を得ることができる。

【0031】第2の本発明によれば、第1の本発明において、所望のデータ記録領域の記録データ中、少なくとも絶対アドレスデータは、消去しないようにしたので、第1の本発明の効果に加えて、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの記録データを探して読み出すことが阻害されるおそれのない光ディスクのデータ消去方法を得ることができる。

【0032】第3の本発明によれば、第1の本発明において、所望のデータ記録領域の記録データ中、少なくとも、絶対アドレスデータを含むサブコーディングは、消去しないようにしたので、第1の本発明の効果に加えて、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクの記録データを探して読み出すことが阻害されるおそれのない光ディスクのデータ消去方法を得ることができる。

【0033】第4の本発明によれば、第1の本発明において、再生時のパワーを超えるパワーのレーザー光は、固定又はランダムパターンのパルスレーザー光であるので、第1の本発明の効果に加えて、データを1回だけ書き込むことのできる光ディスクに絶対アドレスを示すウォーブル・ブリグーブが形成されている場合に、そのウォーブル・ブリグーブを読み出すことが阻害されるおそれのない光ディスクのデータ消去方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の光ディスクのデータ消去方法の消去動作を示すフローチャートである。

【図2】本発明の実施の形態の一例の光ディスクのデータ消去方法を適用し得る光ディスク記録再生装置(書き込み読み出し装置)の一例を示すブロック線図である。

【図3】図2の光ディスク記録再生装置のPLL回路の具体構成を示すブロック線図である。

【図4】コンパクトディスクのフレームフォーマットを示す説明図である。

【図5】コンパクトディスクのサブコーディングフレームフォーマットを示す説明図である。

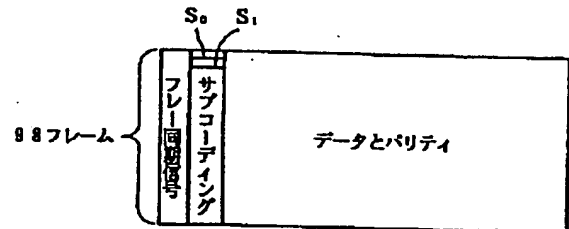
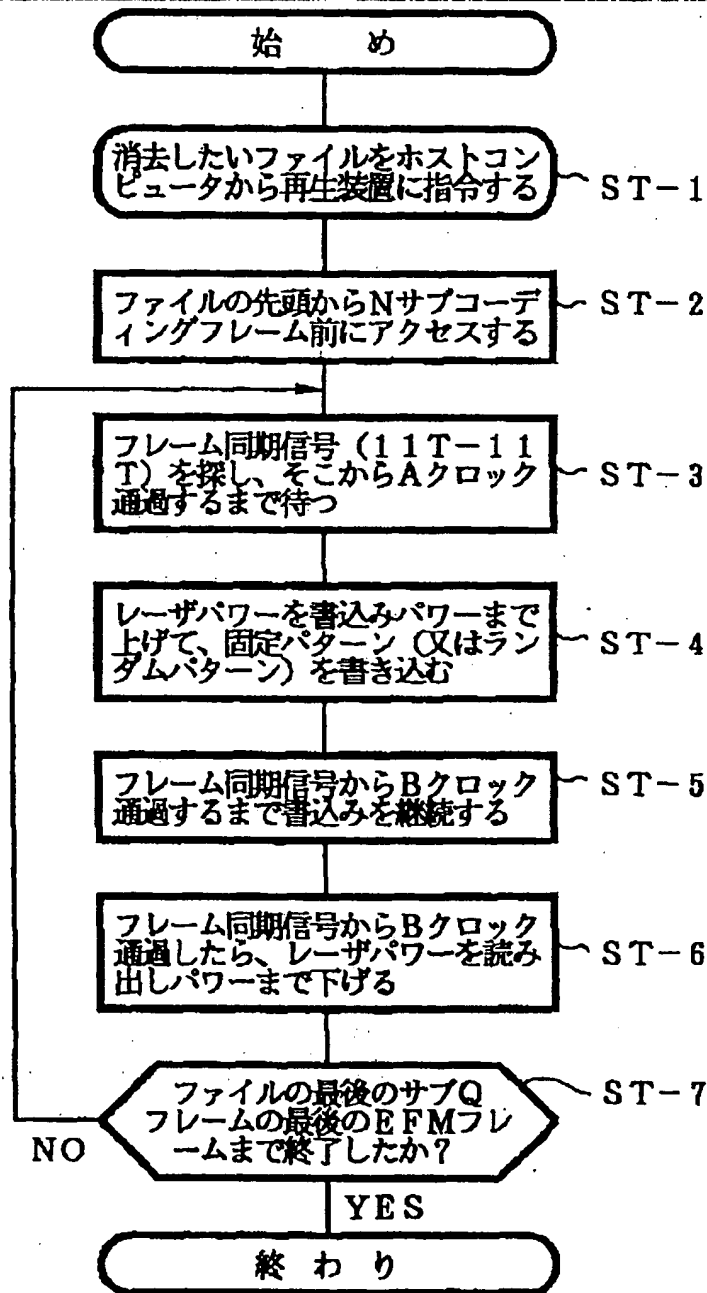
【符号の説明】

1 光ディスク、4 光学ヘッド、5 2軸アクチュエ

ータ、10 RF増幅器、11 RFプロセッサ、12 PLL回路、16 CPU、17 カウンタ、18 エンコーダ/デコーダ、19 インターフェース、20 ホストコンピュータ。

【図1】

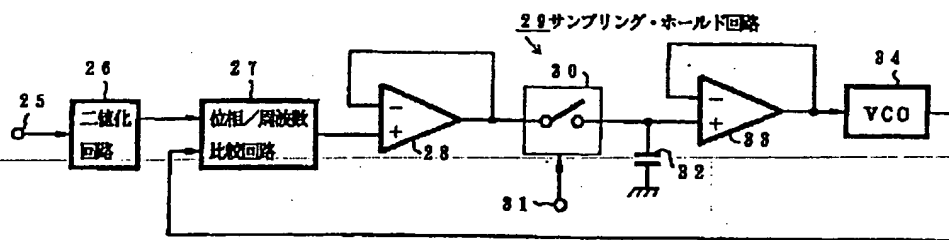
【図5】



サブコーディングフレームフォーマット

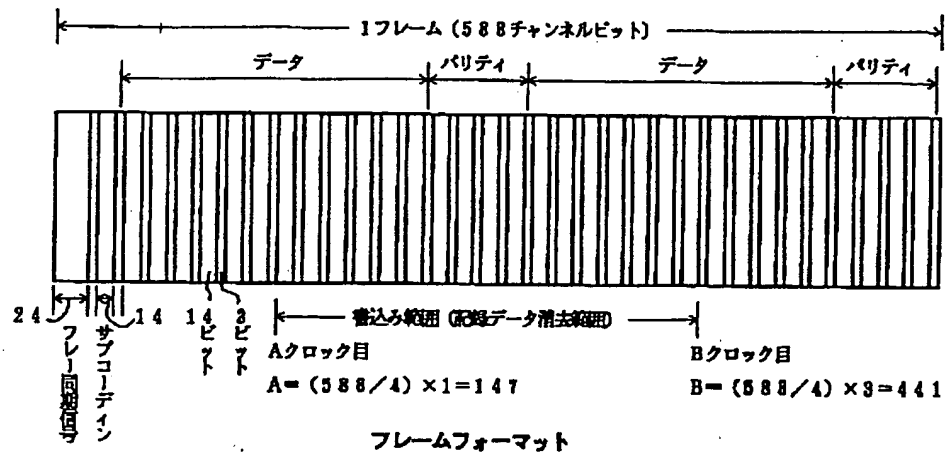
消去の動作のフローチャート

【図3】



P L L 回 路

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 宇田川 治
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会 社内

(72)発明者 塚谷 茂樹
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会 社内

(72)発明者 田村 治之
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会 社内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 CC03 DD03 GG27
HH01 KK03